

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKÉWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-50048

(P2000-50048A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 4 N	1/387	H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
G 0 6 T	1/00	1/415	5 C 0 5 9
H 0 4 N	1/40	G 0 6 F 15/66	B 5 C 0 7 6
	1/415	H 0 4 N 1/40	Z 5 C 0 7 7
	7/30	7/133	Z 5 C 0 7 8

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-214082

(22) 出願日 平成10年7月29日 (1998.7.29)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 洪 博哲

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(74) 代理人 100085187

弁理士 井島 藤治 (外1名)

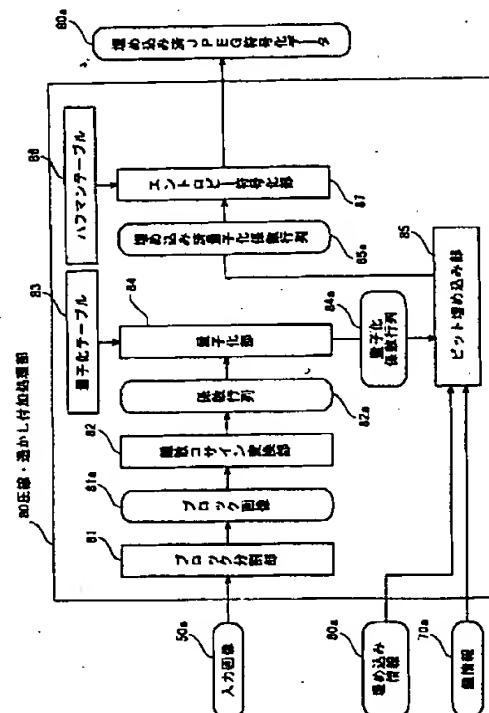
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 画像の入力や画像の流通形態に配慮され、少ない計算量で処理可能な電子透かし方式の画像処理装置を実現する。

【解決手段】 デジタル画像データを複数のブロックに分割するブロック分割手段81と、ブロック毎のデジタル画像データに周波数変換して周波数画像データを生成する周波数変換手段82と、周波数画像データを量子化して量子化データを生成する量子化手段84と、量子化データを符号化して圧縮データを生成する符号化手段87と、前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づく透かしデータを付加する透かし付加手段85と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル画像データを複数のブロックに分割するブロック分割手段と、

ブロック毎のデジタル画像データに周波数変換して周波数画像データを生成する周波数変換手段と、

周波数画像データを量子化して量子化データを生成する量子化手段と、

量子化データを符号化して圧縮データを生成する符号化手段と、

前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づく透かしデータを付加する透かし付加手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 圧縮データを逆符号化して量子化データを生成する逆符号化手段と、

量子化データを逆量子化して周波数画像データを生成する逆量子化手段と、

周波数画像データを逆周波数変換してデジタル画像データを生成する逆周波数変換手段と、

前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づく透かしデータの検出を行なう透かし検出手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 光学的情報を電気的情報に変換してデジタル画像データとして出力する画像入力手段と組み合わせられ、該画像入力手段からのデジタル画像データに透かしデータを付加して圧縮データを生成することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記透かしデータはデジタル画像データ生成時の条件データを含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記透かしデータは別の画像データを含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記透かしデータはデジタル画像データの再生時に利用する条件データを含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記透かしデータはデジタル画像データの特性を示すデータを指し示す条件データを含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 8】 圧縮データを逆符号化して量子化データを生成する逆符号化手段と、

量子化データを逆量子化して周波数画像データを生成する逆量子化手段と、

周波数画像データを逆周波数変換してデジタル画像データを生成する逆周波数変換手段と、

前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づいて、透かしデ

ータが付加される前のデジタル画像データを復元する復元処理手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】 圧縮データを逆符号化して量子化データを生成する逆符号化手段と、

量子化データを逆量子化して周波数画像データを生成する逆量子化手段と、

周波数画像データを逆周波数変換してデジタル画像データを生成する逆周波数変換手段と、

10 前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づく透かしデータの検出を行なう透かし検出手段と、

を備え、

前記透かしデータは次に再生すべきデジタル画像データから透かしデータを検出するための鍵情報を含む、

ことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置に関する、特に、著作権保護などの目的で電子画像（デジタル画像データ）に透かしデータを付加する電子透かし方式の画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像データの不正複製防止に関連し、「デジタル画像の著作権保護のための周波数領域における電子透かし方式」（The 1997 Symposium on Cryptography and Information Security, CSIS'97-26A(1997), 中村・小川・高嶋）において、デジタル画像データの周波数領域に著作権情報や利用条件などを副情報としてコンテンツ内に埋め込み、著作権者の氏名表示や購入者の情報付加などにより不正複製を防止することが提案されている。

【0003】この処理を実行するには、（１）デジタル画像データを複数のブロックに分割し、（２）そのブロックを DCT (Discrete Cosine Transform) などにより周波数変換し、（３）透かし読み出しキーを初期値とした乱数により決定した周波数領域の値を、別の透かし読み出しキーから決定される値に変更し、（４）空間領域に IDCT (Inverse Discrete Cosine Transform) など逆周波数変換する、という手順により、透かしの埋め込みを完了するというものである。

【0004】また、これらからの透かしの読み取りについては、上記と同様に（１）と（２）とを行い、同じ透かし読み出しキーを用いて周波数領域、値の判定のためのしきい値を決定し、透かしを読み出すようにする。

【0005】なお、画像に何等かの情報を埋め込むものとして、一般の銀塩写真では、撮影時の日付などを画面の中にそのまま埋め込んでいた。また、デジタル画像データを扱う一般の画像処理ソフトウェア（フォトレタッチソフトウェアなど）では、処理の中では画像のみを

取り扱うようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】デジタル画像データは J P E G (Joint Photographic Experts Group) などで圧縮状態で保存したり転送することが一般的である。

【0007】このため、画像入力時(デジタルカメラでの撮影時や、スキャナでのスキャン時)に上述した手法で透かしを埋め込んだ場合、透かし埋め込みのためと画像圧縮のためとで合計 2 回の周波数変換を行なう必要が生じ、処理全体で計算量が増加する問題がある。

【0008】また、画像圧縮時の量子化などは透かしデータのことを配慮していないので、透かしデータが劣化してしまい、透かしデータが読み出しにくい状態になる問題がある。

【0009】なお、上述した電子透かし方式では、著作者に関するデータを埋め込むことは示されていたが、それ以外の各種データを扱うことは一切配慮されていなかった。

【0010】また、一般の銀塩写真では、撮影時の日付が見える形で重畳しているため、邪魔になることがあった。また、フォトタッチソフトなどの画像処理ソフトウェアでは、画像ファイルを開いた後は、画像ファイルに含まれるヘッダやタグとして付加されていた各種情報を読み出すことはできなかった。

【0011】従って、本発明の目的は、画像の入力や画像の流通形態に配慮され、少ない計算量で処理可能な電子透かし方式の画像処理装置を実現することである。また、本発明の目的は、圧縮された後の透かしデータの状態を制御して保存性の高い電子透かしを付加することができる画像処理装置を実現することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決する本発明は以下に説明するようなものである。

(1) 請求項 1 記載の発明は、デジタル画像データを複数のブロックに分割するブロック分割手段と、ブロック毎のデジタル画像データに周波数変換して周波数画像データを生成する周波数変換手段と、周波数画像データを量子化して量子化データを生成する量子化手段と、量子化データを符号化して圧縮データを生成する符号化手段と、前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づく透かしデータを付加する透かし付加手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置である。

【0013】この画像処理装置では、画像圧縮する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で透かしデータを付加しているため、電子透かし埋め込みと画像圧縮との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。

【0014】また、電子透かし埋め込みと画像圧縮との周波数変換を共用して、画像圧縮の処理の中で電子透

しを埋め込んでいるので、電子透かしが劣化することがなくなる。

【0015】(2) 請求項 2 記載の発明は、圧縮データを逆符号化して量子化データを生成する逆符号化手段と、量子化データを逆量子化して周波数画像データを生成する逆量子化手段と、周波数画像データを逆周波数変換してデジタル画像データを生成する逆周波数変換手段と、前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づく透かしデータの検出を行なう透かし検出手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置である。

【0016】この画像処理装置では、圧縮された画像データを復号化する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で透かしデータを検出しているため、電子透かし検出と画像復号化との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。また、電子透かし検出と画像復号化との周波数変換を共用して、画像復号化の処理の中で電子透かしを検出しているため、電子透かしが劣化することがなくなる。

【0017】(3) 請求項 3 記載の発明は、(1) の画像処理装置において、光学的情報を電気的情報に変換してデジタル画像データとして出力する画像入力手段と組み合わせられ、該画像入力手段からのデジタル画像データに透かしデータを付加して圧縮データを生成することを特徴とする。

【0018】この画像処理装置では、スキャナあるいはデジタルカメラといった画像入力手段と組み合わせられて使用されるため、各種の情報を電子透かしとして埋め込んで、効率良く圧縮データを生成することができるようになる。

【0019】(4) 請求項 4 記載の発明は、(1) ~ (3) の画像処理装置において、前記透かしデータはデジタル画像データ生成時の条件データを含むことを特徴とする。

【0020】この画像処理装置では、撮影時の露出データや画像生成(撮影、入力)場所といった画像データ生成時の条件データを含むことで、著作権保護以外の各種の用途にも使用することができるようになる。

【0021】また、埋め込んだ各種データを後に取り出して利用することが可能になり、操作性が向上する。また、改竄の防止にも役立つ。

(5) 請求項 5 記載の発明は、(1) ~ (3) の画像処理装置において、前記透かしデータは別の画像データを含むことを特徴とする。

【0022】この画像処理装置では、透かしデータとして別の画像データを含んでいるため、著作権保護以外の各種の用途にも使用することができるようになる。手書きのメモなどを埋め込むことで、文字入力の手間が省け、操作性が向上する。

【0023】(6) 請求項 6 記載の発明は、(1) ~

(3) の画像処理装置において、前記透かしデータはデジタル画像データの再生時に利用する条件データを含むことを特徴とする。

【0024】この画像処理装置では、透かしデータとして画像データの再生に利用する条件データを含んでいるため、透かしデータを検出することであらかじめ定められた条件に基づく画像再生を行うことができる。従って、画像再生時の各種効果などを埋め込むことで、画像再生の利用価値が高まる。

【0025】(7) 請求項 7 記載の発明は、(1) ~ (3) の画像処理装置において、前記透かしデータはデジタル画像データの特性を示すデータを指し示す条件データを含むことを特徴とする。

【0026】この画像処理装置では、透かしデータとして画像データの再生に利用する条件データを含んでいるため、透かしデータを検出することであらかじめ定められた特性に基づく画像再生を行うことができる。すなわち、画像の再生に利用可能な特性条件等を用いることで、再生時にそのデータに基づいた変換を行なって画質を改善することができる。

【0027】(8) 請求項 8 記載の発明は、圧縮データを逆符号化して量子化データを生成する逆符号化手段と、量子化データを逆量子化して周波数画像データを生成する逆量子化手段と、周波数画像データを逆周波数変換してデジタル画像データを生成する逆周波数変換手段と、前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づいて、透かしデータが付加される前のデジタル画像データを復元する復元処理手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置である。

【0028】この画像処理装置では、圧縮された画像データを復号化する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で鍵情報に基づいて特定の情報（電子透かし）付加前の画像データを復元しているので、画像復号化と透かし検出との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。また、透かしデータが付加される前の画像データを復元することで、透かし付加により劣化した画像の画質を改善することが可能になる。

【0029】(9) 請求項 9 記載の発明は、圧縮データを逆符号化して量子化データを生成する逆符号化手段と、量子化データを逆量子化して周波数画像データを生成する逆量子化手段と、周波数画像データを逆周波数変換してデジタル画像データを生成する逆周波数変換手段と、前記周波数画像データまたは前記量子化データの少なくとも一方に対して、所定の鍵情報に基づく透かしデータの検出を行なう透かし検出手段と、を備え、前記透かしデータは次に再生すべきデジタル画像データから透かしデータを検出するための鍵情報を含む、ことを特徴とする画像処理装置である。

【0030】この画像処理装置では、圧縮された画像データを復号化する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で鍵情報に基づいて透かしデータを検出すると共に画像データを生成しているので、画像復号化と透かし検出との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。

【0031】また、この画像処理装置では、透かしデータとして次に再生すべきデジタル画像データの鍵情報を含むようにしているので、最初の鍵情報を有している場合には正しい順序で画像を再生することが可能になるが、最初の鍵情報を有していない場合には正しい順序での再生ができなくなる。このため、画像作成者の意図した順序に忠実に従った複数の画像の再生が可能になる。また、複数の画像が存在する場合の、画像データの改竄の発見が容易になる。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態例の画像処理装置について、図面を参照しつつ説明を行なう。

【0033】まず、図 2 により透かしデータを埋め込むと共に画像圧縮を行なう画像処理装置全体について説明を行なう。なお、この図 2 はスキャナや画像入力手段と組み合わせられた場合を例にしたものであるが、これに限定されるものではなく、画像サーバやその他各種の装置に応用が可能である。

【0034】10 は被写体の光学像を固体撮像素子で光電変換してデジタル画像データとして出力する撮像部、20 はデジタル画像データにデモザイク処理するデモザイク処理部、30 は色変換処理を行なう色変換処理部、40 はガンマ変換を行なうガンマ変換部、50 は RGB 画像を YCC (Y, Cr, Cb) 信号に変換する YCC 変換部、60 は埋め込み情報としての透かしデータを入力する埋め込み情報入力部、70 は鍵情報としての読み出しキーを入力する鍵情報入力部、80 は YCC 画像に対して読み出しキーに応じた透かしデータを埋め込むと共に画像圧縮を行なう圧縮・透かし付加処理部である。

【0035】なお、外部から YCC 形式の画像データが供給される場合には、埋め込み情報入力部 60 と、鍵情報入力部 70 と、圧縮・透かし付加処理部 80 とにより、本実施の形態例の画像処理装置を構成することが可能である。

【0036】また、圧縮・透かし付加処理部 80 の内部の構成の詳細を示せば図 3 に示すようになる。ここで、図 1 乃至図 3 を用いて、本実施の形態例の動作説明を行なう。

【0037】まず、撮像部 10 で得た RGB のデジタル画像データを周知の画像処理（マトリクス演算やサブサンプリング処理）により YCC 信号のデジタル画像データに変換する（図 1 S1）。この YCC 信号のデジタル画像データを図 3 では入力画像 50 a として示し

ている。

【0038】そして、このYCC信号をブロック分割部81により所定画素数（例えば、8×8画素）のブロックに分割する。この場合、図4（a）の入力画像を図4（b）のような8×8画素のブロックに分割する。そして、図4（a）のブロック1、ブロック2、～、ブロックnというような順番でブロック画像81aとして出力

$$s_{uv} = \frac{1}{4} C(u) C(v) \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 (p_{ij} - 128) \cos \frac{(2i+1)\pi}{16} \cos \frac{(2j+1)\pi}{16}$$

ただし

$$C(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (x=0), \quad 1 \quad (x \neq 0)$$

$\{p_{ij}\}$: 画素ブロック（輝度あるいは色差）

$\{s_{uv}\}$: 係数行列

【0041】そして、量子化テーブル83に従って周波数画像としての係数行列82aを量子化部84により量子化し、量子化周波数画像としての量子化係数行列84aを出力する。

【0042】なお、この量子化の定義式は以下の通りである。

【0043】

【数2】

$$s'_{uv} = \frac{s_{uv}}{q_{uv}}$$

ただし

q_{uv} : 量子化テーブルの(u,v)成分

【0044】また、以上の処理と並行して、鍵情報入力部70から入力される鍵情報70a（読み出しキー）と埋め込み情報入力部からの埋め込み情報60a（透かしデータ）とは、ビット埋め込み部85において、埋め込む際の空間周波数やパラメータが決定される（図1S4）。

【0045】なお、ビット埋め込み部85の回路構成を図5に示す。このビット埋め込み部85は、埋め込み情報60aの先頭から順に1ビットずつ取出し、これを埋め込みビット85Cとする。そして、乱数生成部85Aにおいて鍵情報70aを初期値とする乱数列を生成し、この乱数列を用いて決定部85Bにおいて、量子化周波数画像としての量子化係数行列84aの中から埋め込み対象量子化係数を1つ決定する。

【0046】ここで、変更部85Dで以下の規則で埋め込みを行い、埋め込み済量子化係数行列85aを生成する。すなわち、透かしデータの付加を行って透かし付量子化周波数画像を生成する（図1S5）。

【0047】（1）埋め込みビットが0のとき：埋め込み対象量子化係数の値が偶数のとき：なにもしない埋め込み対象量子化係数の値が奇数のとき：埋め込み対象量子化係数の値を+1する

する。

【0039】そして、離散コサイン変換部82によるDCTなどにより周波数変換し（図1S2）、周波数画像としての係数行列82aを生成する。なお、離散コサイン変換の定義式は以下のとおりである。

【0040】

【数1】

【0042】なお、この量子化の定義式は以下の通りである。

【0043】

【数2】

$$s'_{uv} = \frac{s_{uv}}{q_{uv}}$$

ただし

q_{uv} : 量子化テーブルの(u,v)成分

（2）埋め込みビットが1のとき：埋め込み対象量子化係数の値が偶数のとき：埋め込み対象量子化係数の値を+1する埋め込み対象量子化係数の値が奇数のとき：なにもしないそして、図3に戻り、エントロピー符号化部5において、埋め込み済量子化係数行列85aを通常のJPEG符号化と同様にハフマンテーブル86を参照してハフマン符号化する（図1S6）。

【0048】以上の処理を全てのブロック画像81aについて行なうことで、透かし付き符号化データとしての埋め込み済JPEG符号化データ80aが生成される。なお、以上の処理により生成された埋め込み済JPEG符号化データ80aは、通常のJPEG符号化データと全く同じ文法をもっているため、通常のJPEG復号器で画像として復号可能である。

【0049】なお、以上の実施の形態例の説明では量子化の後に透かしデータを付加したが、図6に示すように、量子化以前の周波数画像の段階で透かしデータを付加することも可能である（図6S4）。この図6に示す動作では、透かしデータを付加する段階が違うだけで、他の動作は図1～図5に示した実施の形態例と全く同一である。

【0050】つぎに、透かし付き符号化データとしての

JPEG符号化データ80aから、透かしを検出すると共に画像を復号する処理について、図7のフローチャートと図8以降のブロック図を参照して説明する。本実施の形態例の復号化・透かし検出処理部180は、JPEG符号化データ80aと鍵情報170aとを入力とし、JPEG符号化データ80aの文法を解釈しつつ動作する。

【0051】まず、JPEG符号化データ80aから前述したブロックに相当するブロック画像相当分データ80bを抽出して以下の処理を行い、全てのブロックについて処理を繰り返す。

【0052】抽出されたブロック画像相当分データについて、エントロピー復号化部181でエントロピー復号化（逆符号化）し（図7S1）、透かし付き量子化周波数画像データとしての量子化係数行列181aを得る。

【0053】そして、ビット検出部182では鍵情報170aにより空間周波数とパラメータとを決定し（図7S2）、量子化係数行列181aから1ビットの情報を検出し、検出結果バッファ183に追記する。全てのブロック画像相当分のデータについて処理が完了した後、検出結果バッファ183の内容を検出結果183aとして出力する。以上のようにして、透かしデータを読み取る（図7S3）。

【0054】ここで、ビット検出部182について図9に詳細な構成を示す。ビット検出部182は、乱数生成部182Aにおいて鍵情報170aを初期値とする乱数列を生成し、この乱数列を用いて決定部182Bで量子化係数行列181aの中から検出対象量子化係数を1つ決定する。次に、以下の規則で検出部182Cで検出ビットを決定し、検出結果バッファ183に追記する。なお、検出バッファ183は検出の最初にクリアされる。

【0055】

検出対象量子化係数の値が偶数：検出ビット＝0

検出対象量子化係数の値が奇数：検出ビット＝1

また、図8では透かしデータである検出結果183を検出する様子を中心に示しているが、画像データの復号について通常の手順で処理可能である。

【0056】すなわち、透かし付き量子化周波数画像データである量子化係数行列181aを逆量子化処理し（図7S4）、透かし付き周波数画像を得る。そして、これを逆周波数変換し（図7S5）、透かし付きYCC画像を得る。さらに、これをマトリクス演算し（図7S6）、透かし付きRGB画像を得る。

【0057】なお、以上の実施の形態例の説明では逆量子化の前の段階で透かしデータを検出したが、図10に示すように、逆量子化の後の周波数画像の段階で透かしデータを検出することも可能である（図10S4）。この図10に示す動作では、透かしデータを検出する段階が違うだけで、他の動作は図6～図9に示した実施の形態例と全く同一である。

【0058】なお、以上の実施の形態例において、各処理部はハードウェアによるものであってもよいし、MPUと処理プログラムとによるものであってもよい。以上のような動作により、透かしの付加、透かしの検出において、マトリクス演算と周波数変換とを2重に行わなくてすみ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。また、電子透かし埋め込みと画像圧縮との周波数変換を共用して、画像圧縮の処理の中で電子透かしの埋め込んでいるので、電子透かしが劣化することがなくなる。

【0059】ここで、本実施の形態例の画像処理の使用例や応用例について、具体例をもって説明する。

・書き込み内容1：透かしデータとして書き込む内容には、撮影時の日付、時刻、撮影者、撮影者の住所、電話番号、E-mailアドレス、撮影データに相当する絞り値、シャッタ速度、カメラ名などがある。これらは、例えばJEIDAで規格しているEXIFのヘッダデータに相当する。また、画像に付属させていたメッセージを透かしデータとして埋め込むこともできる。たとえば、電子的な絵葉書として送信することができる。

【0060】・書き込み内容2：上述の例では8×8のブロック毎に少なくとも1ビットのデータが書き込める。なお、複数の周波数領域を操作することで、各ブロックに複数ビットのデータを書き込むことも可能である。そこで、たとえば、1152×872画素の画像データに対しては、144×109画素の画像データを付加することが可能である。なお、ブロックあたり複数ビットを書き込める場合には、グレイスケールやインデックスカラーとして用いてもよい。この144×109画素の埋め込む画像は、同一のデジタルカメラで撮像したものでよいし、予め用意した画像であってもよい。

【0061】また、手書きのメモを入力することもできる。この場合、デジタルカメラの埋め込み情報入力部としてタッチパネルを設けておくことで実現が可能である。

・書き込み内容3：画像データの特性（色・解像度・ノイズ）を示すデータを透かしデータとして含めることにより、再生時にそのデータに基づいて再生を行なうことが可能になる。このための情報としては、インターネット上にあるICCプロファイルを予めインターネットのサーバに置いておき、透かしデータでURLを指し示すことが最も簡単である。もちろん、直接色度点や階調カーブのガンマ値などを含めることもできる。これらに基づいた画像変換方法としては、本件出願の出願時点では「ICCプロファイルフォーマットv3.4」（<http://www.color.org>）に記載されている方法が利用可能である。

【0062】・画像復元時の操作：画像読み出し時には透かし読み出しキーを与えることで、元の画像をある程度推定することができる。すなわち、透かしの埋め込

だ特定の周波数は読み出しキーから分かり、また、その操作の大きさは別の読み出しキーからある程度推定できる。これを用いて画像を復元することにより、元の画像データを推定することができ、透かしを付加した結果生じる画像の劣化を、再生時に低減することができるようになる。

【0063】・読み出し方法：読み出しは、パソコンであってもデジタルカメラであってもよい。単純に透かしデータだけ、または、画像データだけを読み出しても、あるいは両方を読み出し、その透かしデータを画像

10 に重ねて表示してもよい。
【0064】・読み出しキー入力：読み出しキーについては、予め装置に記憶されている特定のキーが用いられてもよいし、撮影者の名前などが用いられてもよい。この読み出しキーは実際の撮像を行なうものが知っている必要はなく、それを依頼するものが設定あるいは入力してもよい。また、日付やその他の画像に付随するパラメータを用いてもよい。

【0065】・使用例1：以上の透かしデータの埋め込みは、証拠として用いる写真画像、たとえば、工事現場

20 の写真や、交通事故の損傷を示す写真などに使用することが適している。すなわち、デジタルカメラで撮像された画像は、あらかじめ透かしが付加されており、途中で改竄された場合には、改竄が分かるような仕組みにしておく。

【0066】たとえば、工事現場の写真などで、この場合の読み出しキーを依頼者が管理することで、受注者の改竄等の違法行為を監視できるようになる。

・使用例2：透かしを付加した場合、画像に劣化が生じるが、故意に画像の劣化を引き起こしておき、読み出し

30 キーを入手した場合にその劣化を回復できるようにしておく。このようにすることで、ネットワーク上での商取引の際に、一般の顧客はまず劣化した画像しか見ることができず、読み出しキーを購入した顧客が劣化のない画像を見ることができる。
【0067】・使用例3：透かしを付加した画像が複数存在している場合、別の画像の読み出しキーを透かしとして含めておく。このようにすることで、読み出しの順序が限定されることになり、画像グループ全体に読み出し順序が特定され、順序の改変を防止できる。すなわ

40 ち、最初の画像の透かしを検出することで、2番目の画像の読み出しキーの読み出しが可能になり、これ以後順次透かしの検出による読み出しキーの読み出しを実行できる。これができない場合には、順序が改変されたと分かる。
【0068】・使用例4：透かしデータとして、再生時のデータを含めることができる。これにより、1枚の画像を拡大再生、トリミング再生、またはそれら再生の時間的な間隔をも含めておき、再生時に動画のような動きで表示させることができる。たとえば、2秒間全体を表

示し、2秒間中央部分を部分拡大し、次にパンニングする、といった動作が可能になる。また、透かしデータがメッセージの場合には、それを音声として再生することも可能である。

【0069】・変形例1：従来通りのステップで計算を冗長に行い、圧縮時の量子化を考慮するといった迂回操作も可能である。

【0070】・変形例2：以上の透かしデータとして、鍵情報を鍵として暗号化してから埋め込みを行なうようにする。これにより、埋め込み情報の秘匿度が向上し、また埋め込み情報をランダム化することにより、埋め込み後の画質が向上する。

【0071】・変形例3：以上の実施の形態例では読み出しキーとして所定の鍵情報を用いるものとして説明を行ってきたが、この所定の鍵情報として、あらかじめ決められていて公開されたデータを用いることも可能である。すなわち、装置が自動的にそのデータを用いることで、埋め込みと検出とで使用者が読み出しキーを入力する必要をなくすることができる。この場合には、ある一定

20 の周波数に透かしデータが挿入されることになる。
【0072】・変形例4 また、各種情報や周波数などを公開しておいて、あらかじめ決められた周波数（固定した周波数）に透かしデータが入るようにしてもよい。

【0073】

【発明の効果】以上詳細に説明した本発明によれば、以下のような効果が得られる。

(1) 請求項1記載の発明によれば、画像圧縮する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で透かしデータを付加しているので、電子透かし埋め込みと画像圧縮との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。また、電子透かし埋め込みと画像圧縮との周波数変換を共用して、画像圧縮の処理の中で電子透かしを埋め込んでいるので、電子透かしが劣化することがなくなる。

【0074】(2) 請求項2記載の発明によれば、圧縮された画像データを復号化する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で透かしデータを検出しているので、電子透かし検出と画像復号化との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。また、電子透かし検出と画像復号化との周波数変換を共用して、画像復号化の処理の中で電子透かしを検出している

40 のので、電子透かしが劣化することがなくなる。
【0075】(3) 請求項3記載の発明によれば、スキャナあるいはデジタルカメラといった画像入力手段と組み合わせられて使用されるため、各種の情報を電子透かしとして埋め込んで、効率良く圧縮データを生成することができるようになる。

【0076】(4) 請求項4記載の発明によれば、撮影時の露出データや画像生成（撮影、入力）場所といった

画像データ生成時の条件データを含むことで、著作権保護以外の各種の用途にも使用することができるようになる。また、埋め込んだ各種データを後に取り出して利用することが可能になり、操作性が向上する。また、改竄の防止にも役立つ。

【0077】(5) 請求項5記載の発明によれば、透かしデータとして別の画像データを含んでいるので、著作権保護以外の各種の用途にも使用することができるようになる。手書きのメモなどを埋め込むことで、文字入力の手間が省け、操作性が向上する。

【0078】(6) 請求項6記載の発明によれば、透かしデータとして画像データの再生に利用する条件データを含んでいるため、透かしデータを検出することであらかじめ定められた条件に基づく画像再生を行うことができる。従って、画像再生時の各種効果などを埋め込むことで、画像再生の利用価値が高まる。

【0079】(7) 請求項7記載の発明によれば、透かしデータとして画像データの再生に利用する条件データを含んでいるため、透かしデータを検出することであらかじめ定められた特性に基づく画像再生を行うことができる。

【0080】すなわち、画像の再生に利用可能な特性条件等を用いることで、再生時にそのデータに基づいた変換を行なって画質を改善することができる。

(8) 請求項8記載の発明によれば、圧縮された画像データを復号化する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で鍵情報に基づいて透かしデータ付加前の画像データを復元しているため、画像復号化と透かし検出との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。また、透かしデータが付加される前の画像データを復元することで、透かし付加により劣化した画像の画質を改善することが可能になる。

【0081】(9) 請求項9記載の発明によれば、圧縮された画像データを復号化する際の周波数画像データまたは量子化データの段階で鍵情報に基づいて透かしデータを検出すると共に画像データを生成しているため、画像復号化と透かし検出との周波数変換を共用することができ、計算量を低減することができ、処理を高速化できる。

【0082】また、この画像処理装置では、透かしデー

タとして次に再生すべきデジタル画像データの鍵情報を含むようにしているため、最初の鍵情報を有している場合には正しい順序で画像を再生することが可能になるが、最初の鍵情報を有していない場合には正しい順序での再生ができなくなる。このため、画像作成者の意図した順序に忠実に従った複数の画像の再生が可能になる。また、複数の画像が存在する場合、画像データの改竄の発見が容易になる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施の形態例の動作状態を示すフローチャートである。

【図2】本発明の実施の形態例で使用する画像処理装置の電気的構成を機能ブロックごとに示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態例で使用する画像処理装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態例で使用する画像処理装置の主要部の動作を示す説明図である。

20 【図5】本発明の実施の形態例で使用する画像処理装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態例の動作状態の他の例を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態例の動作状態を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態例で使用する画像処理装置の電気的構成を機能ブロックごとに示すブロック図である。

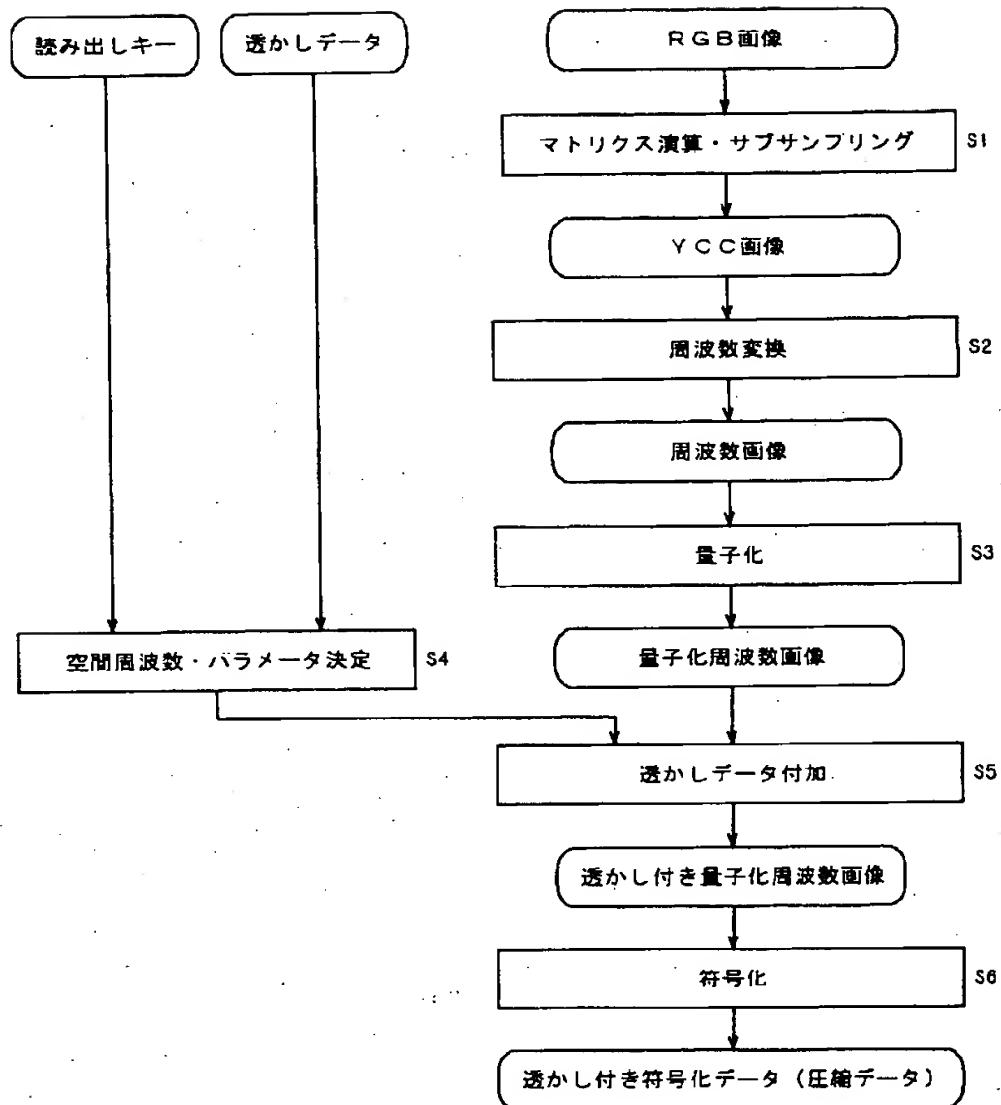
【図9】本発明の実施の形態例で使用する画像処理装置の主要部の構成を示すブロック図である。

30 【図10】本発明の実施の形態例の動作状態の他の例を示すフローチャートである。

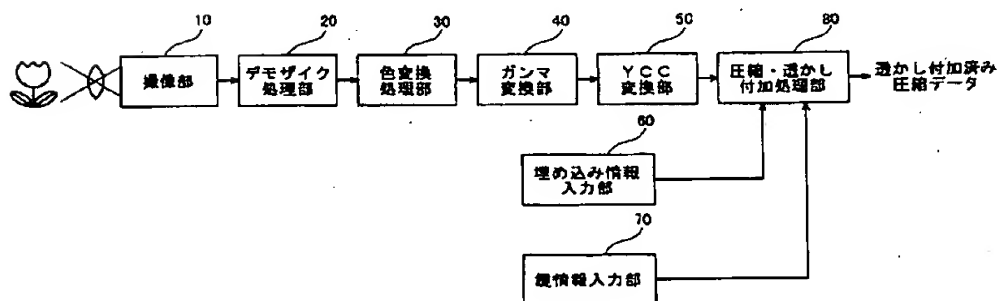
【符号の説明】

- 10 撮像部
- 20 モザイク処理部
- 30 色変換処理部
- 40 ガンマ変換部
- 50 YCC変換部
- 60 埋め込み情報入力部
- 70 鍵情報入力部
- 40 80 圧縮・透かし付加処理部

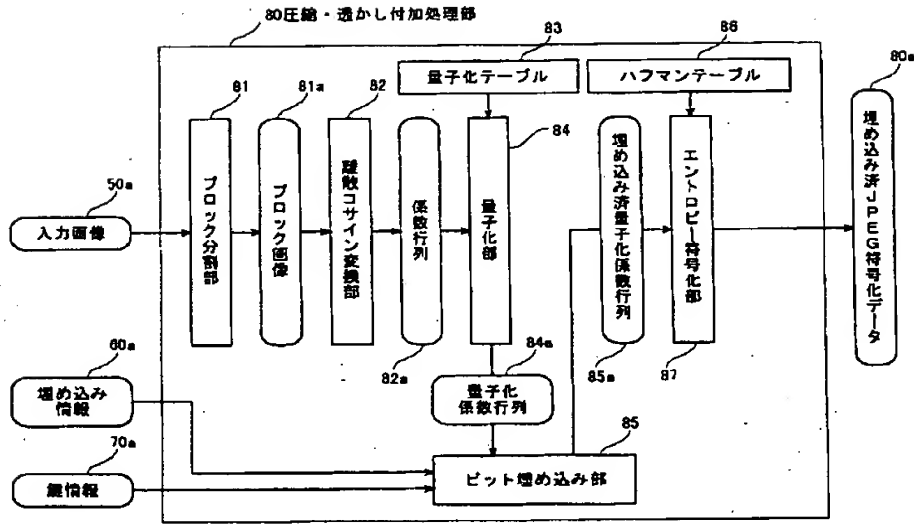
【図1】



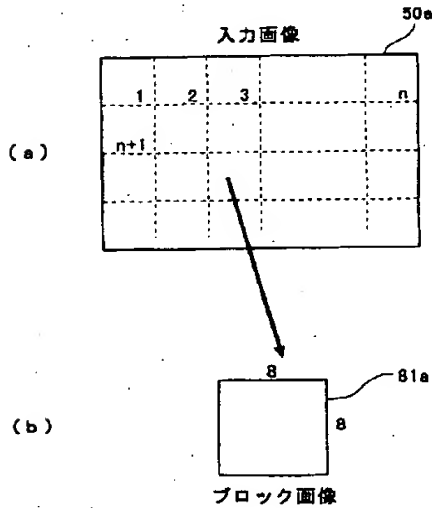
【図2】



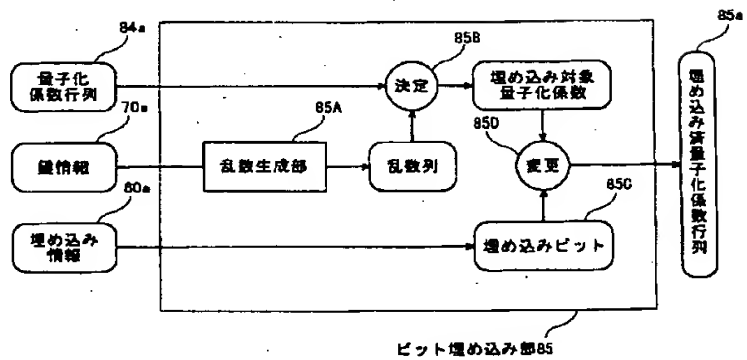
【図3】



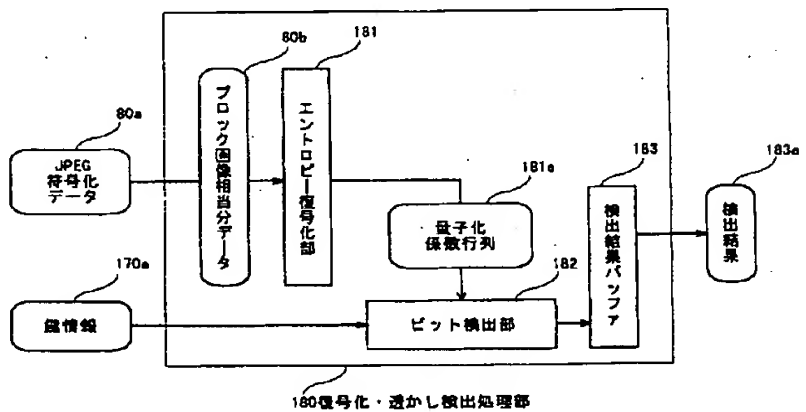
【図4】



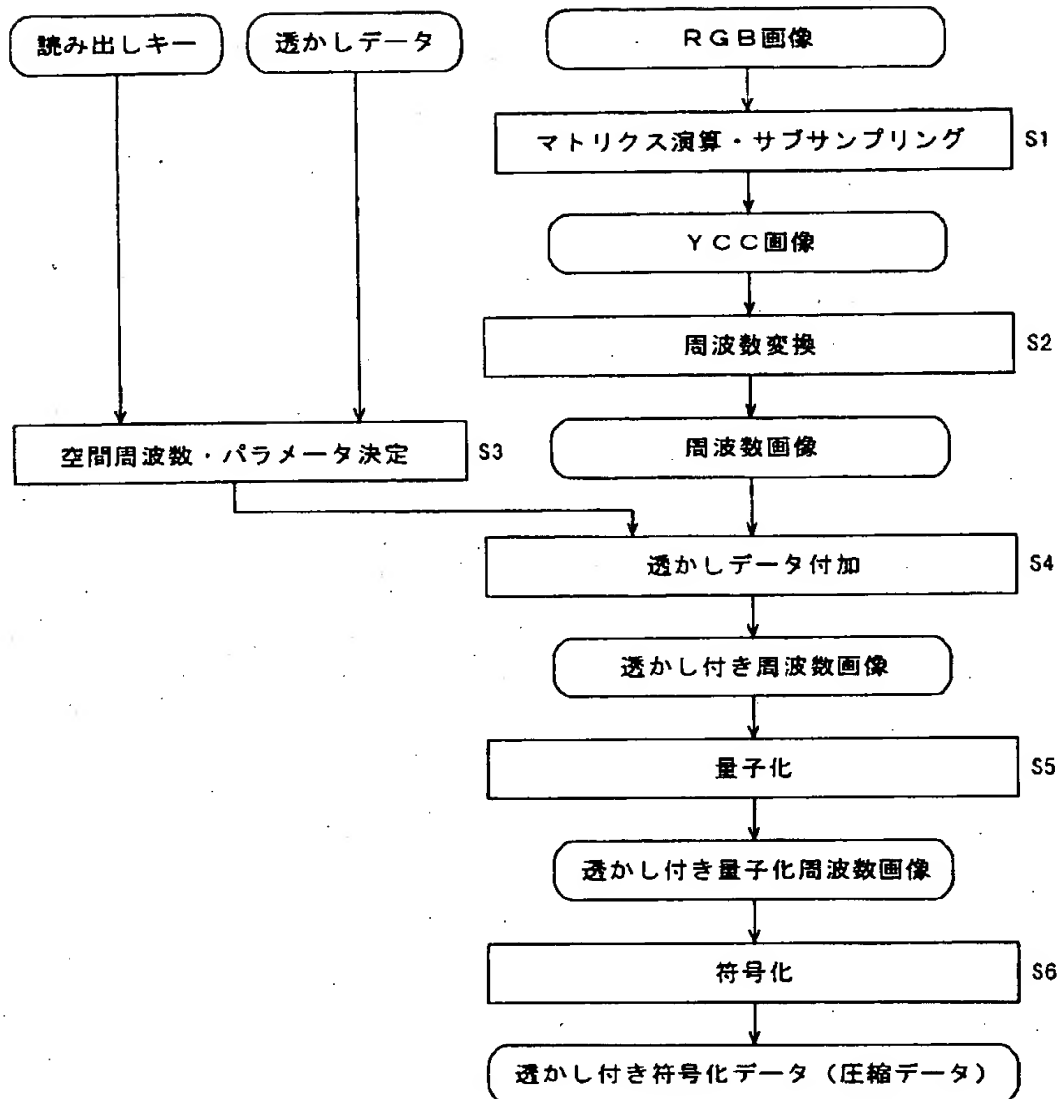
【図5】



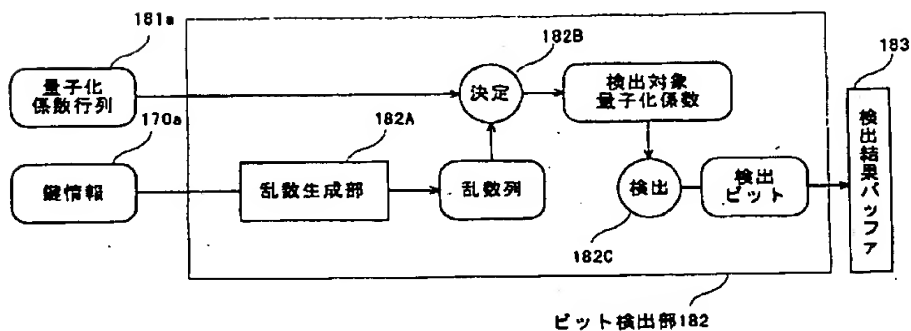
【図8】



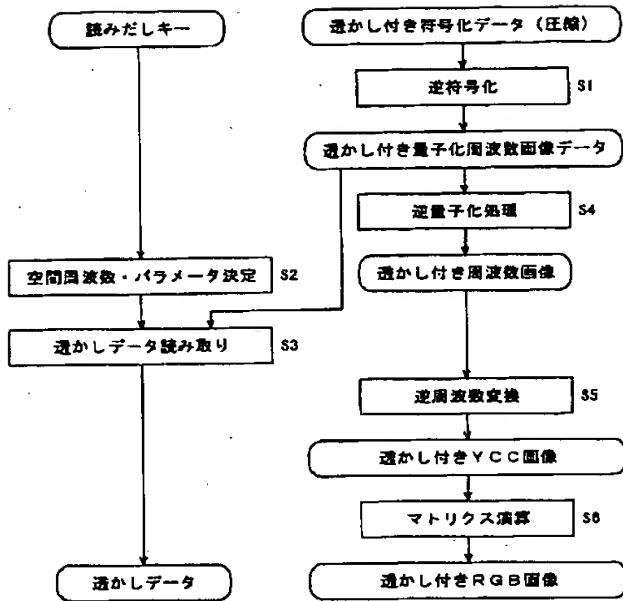
【図6】



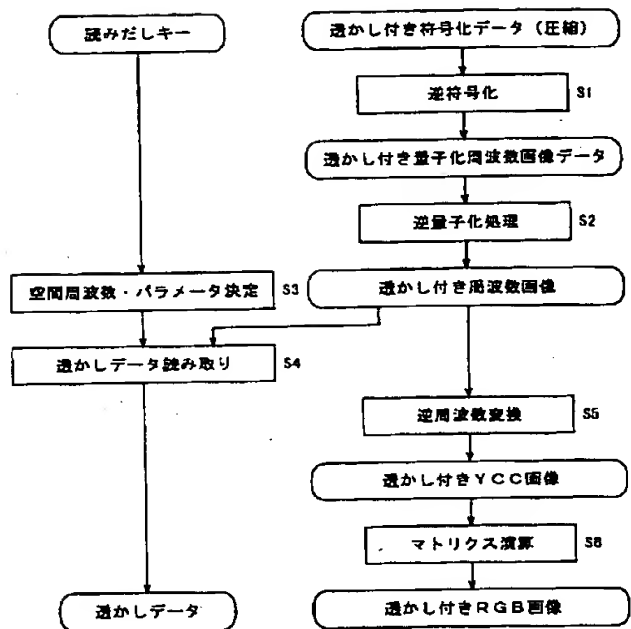
【図9】



【図 7】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

9A001

- (72) 発明者 中村 高雄
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
- (72) 発明者 高嶋 洋一
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
- (72) 発明者 阿部 剛仁
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

F ターム (参考) 5B057 BA29 CA01 CB01 CE08 CG02
CG05 CG07
5C059 KK15 KK43 MA00 MA23 MC11
RC11 RC32 RC35 SS14 UA02
UA05
5C076 AA14 AA36
5C077 LL14 PP49 RR05
5C078 AA09 BA44 BA57
9A001 BZ04 EE04 EZ05 HH28 HZ24
HZ27 HZ28 LZ03